

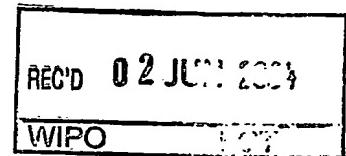
# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



PCT/EP200 4 / 004830



### Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 20 651.5

Anmeldetag: 7. Mai 2003

Anmelder/Inhaber: SMS Demag AG, 40237 Düsseldorf/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen  
bzw. Abschrecken von Brammen und  
Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken

IPC: B 21 B 45/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. April 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident  
im Auftrag

Agurks

07.05.2003

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

**Verfahren und Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden.

Zum Kühlen von Brammen ist durch die DE 25 48 154 A eine Kühlvorrichtung bekanntgeworden, die aus einem Kühlbecken zur Aufnahme von Kühlwasser und einem in dem Kühlbecken fachartigen Einstellgerüst zum lotrechten Einstellen der Brammen mittels eines über bzw. entlang dem Kühlbecken verfahrbaren Kranfahrzeuges besteht. Dieses erfasst die Brammen in Hochkantlage mit geeigneten Greifvorrichtungen, stellt die Brammen in das Einstellgerüst ein und hebt diese nach dem Abkühlen wieder heraus. Zum Aufrichten der von einem Zufuhrrollgang übergeschobenen Bramme in Hochkantlage auf die schmale Seitenfläche ist am vorderen Stirnende des Kühlbeckens eine Kippvorrichtung angeordnet. Zwei von einander unabhängige Kippvorrichtungen befinden sich außerdem im Bereich von Zu- und Abfuhrrollgängen zum Hochkantstellen und Ablegen von Brammen.

Die hiermit erreichbare Abkühlrate führt allerdings beim Abschrecken (Härten und Vergüten) von Blechen und Brammen zu einem länger dauernden Abschreckvorgang. Außerdem lässt sich aufgrund von ungleichmäßigen Abkühlraten über die Blech- bzw. Brammenoberfläche nicht vermeiden, dass das eingesetzte Material

wellig und unplan wird. Im Anschluß an das Abschrecken ist daher in der Regel ein zusätzlicher Rüttelvorgang erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit denen sich die genannten Nachteile vermeiden lassen und das Abschrecken mit besserer Qualität erreichen lässt.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Brammen und Bleche mit Kühlwasser bestrahlt werden. Indem somit nicht mehr im ruhenden Wasser des Kühlbeckens abgeschreckt wird, sondern durch die gezielte Bestrahlung mit Kühlwasser eine stetige große Strömung im Wasser erreicht wird, lassen sich höhere und gleichmäßige Abkühlraten als mit den herkömmlichen Kühlprozessen erreichen. Es werden nicht nur Welligkeiten und Unplanheiten deutlich minimiert, sondern die durch Strömung unterstützte Abkühlung führt außerdem zu verbesserten Gefüge- und Materialeigenschaften der eingesetzten Bleche und Brammen.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass die Brammen und Bleche völlig in ein mit Wasser gefülltes Kühlbecken eingetaucht und zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden. Es lässt sich hierbei eine Art Whirlpool-Abschreckung bzw. -Kühlung durchführen.

Eine alternative Ausführung sieht vor, dass die Brammen und Bleche mit Abstand ihrer Unterkante zum Wasserstand eines mit Wasser gefüllten Kühlbeckens abgesenkt und mit Kühlwasser bestrahlt werden. Ein und dieselbe Anlage ermöglicht es somit, in Abhängigkeit von der Materialqualität den Kühlprozeß zu wechseln und auf derselben Kühlvorrichtung ohne andere bzw. zusätzliche Einrichtungen den Kühlprozeß entweder als Düsenbetrieb oder im Whirlpoolbetrieb durchzuführen.

Es lässt sich hierbei vorteilhaft jedem Kühlprozeß ein Kühlmodell hinterlegen, wobei die Wassertemperatur über ein Kühlmodell prozeßgesteuert geregelt wird.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sehen vor, dass der Wasserdruck und/oder der Volumenstrom der Kühlwasserbestrahlung sowie der Abstand der Bestrahlungsmittel zur Oberfläche der Brammen und Bleche geregelt wird.

Bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen weist erfindungsgemäß das Kühlbecken beidseitig der abgesenkten Brammen/Bleche mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenbalken auf, die an einen Kühlwasserkreislauf angeschlossen sind. Die zentral mit Kühlwasser gespeisten Düsen der Düsenbalken strahlen das zusätzliche Kühlwasser somit direkt am Ort des Geschehens nach dem Einstellen der Bramme bzw. des Bleches auf diese auf. Hierbei wird ein über die gesamte Oberfläche konstanter Düsenabstand eingehalten; dieser kann je nach Anforderungsprofil zwischen 10 bis 500 mm liegen. Um einen nach dem Absenken gleichen Abstand zwischen den Düsenbalken und dem vertikal eingestellten Blech bzw. der Bramme zu erhalten, kann das Blech bzw. die Bramme mittels einer hydraulisch betätigten Andrückvorrichtung entsprechend ausgerichtet werden.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass das Kühlbecken mit Laufbahnen für eine Bramme bzw. ein Blech aufnehmenden, unten eine entsperrbare Verriegelung zur Freigabe der Bramme/des Bleches besitzenden heb- und senkbaren Schlitten ausgebildet ist. Die Schlittenein- und -ausbringung lässt sich sehr schnell durchführen. Die Verweildauer zum Abschrecken von Brammen bzw. Blechen im Kühlbecken ist größer 30 Minuten.

Nach einem Vorschlag der Erfindung ist der Schlitten an einen Seilantrieb angeschlossen. Dieser besitzt vorzugsweise zwei über am Schlitten befestigte Seiltrommeln geführte Seile, wobei die Seiltrommeln mechanisch mit einem Frequenz

geregelten Drehstrommotor gekoppelt sind. Das vertikale Absenken und Anheben kann mit dem Seilantrieb in kürzestem Zeitintervall erfolgen; das Zeitintervall für das vollständige Eintauchen einer Bramme/eines Bleches beträgt weniger als 10 Sekunden.

Die gute Lauffähigkeit des Schlittens wird hierbei begünstigt, wenn er über Rollen/Räder auf den Laufbahnen geführt ist.

Weitere Merkmale und Einzelheiten ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in sehr schematischen Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 von einer in ihrer Gesamtheit nicht dargestellten Kühlanlage als Einzelheit einen Querschnitt durch ein Kühlbecken mit diesem zugeordneter Senk- und Hebeeinrichtung zum Einstellen von Brammen/Blechen;

Fig. 2 in sehr vereinfachter Prinzip-Darstellung einen in der Kühlanlage nach Fig. 1 durchzuführenden Kühlprozeß; und

Fig. 3 in sehr vereinfachter Prinzip-Darstellung einen in der Kühlanlage nach Fig. 2 durchzuführenden anderen Kühlprozeß.

Einem in Fig. 1 gezeigten, mit Wasser befülltem Kühlbecken 1 einer Kühlanlage werden, z.B. nach dem Austenitisieren, die heißen Brammen/Bleche 2 auf einem Herdwagen liegend über eine Verschiebebühne zugeführt. Mittels hydraulisch betätigter Hochstelleinrichtung wird die heiße Bramme/das Blech 2 vom Herdwagen abgehoben und in Hochkantlage aufgerichtet einem Schlitten 3 übergeben. Die – nicht dargestellte – Hochstelleinrichtung kann aus zwei drehbar gelagerten Wellen mit je zwei aufgeschrumpften Wendehebeln bestehen. Jede Welle lässt sich mit Hilfe eines Hydraulikzylinders aus der waagerechten Position um 90° in die Über-

gabeposition, in der die Bramme/das Blech 2 hochkant steht, drehen. Die Lageerfassung erfolgt über einen Positionsgeber, und die Synchronisation der beiden Wellen mittels hydraulischer Gleichlaufregelung. Das Hochstellen der zugeführten Brammen/Bleche 2 wird nach manueller Auslösung in Automatiksequenz durchgeführt.

Die Fig. 1 zeigt eine in der vorbeschriebenen Weise in Hochkantlage gestellte und in den Schlitten 3 eingebrachte Bramme 2. Zum Heben- und Senken des Schlittens 3 und damit der Bramme 2 in das Kühlbecken 1, ist der Schlitten 3 an einen Seilantrieb 4 angeschlossen, der zwei über am Schlitten 3 befestigte Seiltrommeln 5 geführte und zuvor über Umlenkräder 6 laufende Seile 7 aufweist. Ein nicht gezeigter, frequenz eregelter Drehstrommotor mit Untersetzungsgetriebe wirkt mechanisch gekoppelt über Gelenkwellen auf die Seiltrommeln 5. Der Schlitten 3 läuft geführt mit Rollen bzw. Rädern 8 auf in dem Kühlbecken 1 vorgesehenen Laufbahnen 9.

Die mit der Bramme 2 vollständig in das Kühlbecken 1 abgesenkte Position von Schlitten 3 und Bramme 2 wird in Fig. 1 durch gepunktete Linien verdeutlicht. Sobald der Schlitten 3 diese abgesenkte Position erreicht hat, wird eine Verriegelungsklinke verschwenkt, so dass der Schlitten in seine Ausgangsposition oberhalb des Kühlbeckens 1 zurückgefahren werden kann, während die Bramme/das Blech 2 in dem Kühlbecken verbleibt, wo er zu einem weiteren Beladungsvorgang zur Verfügung steht. Mit Beendigung des Abschreckvorgangs (Verweildauer größer 30 min.) wird die Bramme/das Blech 2 in umgekehrter Abfolge von dem Schlitten 3 aus dem Kühlbecken 1 herausgehoben und im Automatikmode wieder auf den Herdwagen abgelegt.

Den wie zuvor beschrieben eingestellten Brammen/Blechen 2 sind im Kühlbecken 1 zwischen den Laufbahnen 9 mit Ausrichtung von Düsen 10 auf jeweils die Breitseiten-Oberflächen der Bramme/des Bleches 2 angeordnete Düsenbalken 11a,

11b (vgl. die Fig. 2 und 3) angeordnet. Diese sind an einen Kühlwasserkreislauf 12 angeschlossen.

Bei dem in Fig. 2 sehr schematisch angedeuteten Kühlprozeß wird die völlig, d.h. bis unter den Wasserstand 13 im Kühlbecken abgesenkte Bramme bzw. das Blech 2 zusätzlich mit Kühlwasser aus den Düsen 10 bzw. Düsenbalken 11a, 11b bestrahlt. Es liegt damit ein Whirlpoolbetrieb mit stetiger kräftiger Strömung – wie in Fig. 1 durch die Wellenlinien im Kühlbecken 1 ebenfalls angedeutet – vor.

In wiederum sehr schematischer Weise wird mit der Fig. 3 ein anderer Kühlprozeß gezeigt. In derselben Kühlanlage bzw. demselben Kühlbecken 1 wie zuvor für den Whirlpoolbetrieb, wird hier ein Abschreckvorgang durch Düsenbetrieb ermöglicht. Das Wasser im Kühlbecken 1 ist hier abgepumpt worden, bis der Wasserstand 13 unterhalb der Bramme/des Bleches 2 liegt. Bei dieser Betriebsweise erfolgt die Abschreckung durch die Bestrahlung aus den Düsen 10 der Düsenbalken 11a, 11b. In Abhängigkeit von der Materialqualität und den geforderten Eigenschaften (Gefüge) ist somit ohne zusätzliche Aggregate auf derselben Kühlanlage ein Wechsel der Kühlprozesse, für die ein Kühlmodell hinterlegt ist, möglich. Der gesamte Kühlprozess läuft über einen übergeordneten Rechner, der Regelungen auch der Wassertemperatur, des Wasserdruckes, des Volumenstromes und des Abstandes der Düsen der Düsenbalken zur Brammen- bzw. Blechoberfläche erlaubt.

07.05.2003

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Brammen und Bleche mit Kühlwasser bestrahlt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Brammen und Bleche völlig in ein mit Wasser befülltes Kühlbecken eingetaucht und zusätzlich mit Kühlwasser bestrahlt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Brammen und Bleche mit Abstand ihrer Unterkante zum Wassersstand eines mit Wasser befüllten Kühlbeckens abgesenkt und mit Kühlwasser bestrahlt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Wassertemperatur über ein Kühlmodell prozeßgesteuert geregelt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Wasserdruck und/oder der Volumenstrom der Kühlwasserbestrahlung geregelt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Abstand der Bestrahlungsmittel zur Oberfläche der Brammen und Bleche geregelt wird.
7. Vorrichtung zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Kühlbecken (1) beidseitig der abgesenkten Brammen/Bleche (2) mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenbalken (11a, 11b) aufweist, die an einen Kühlwasserkreislauf (12) angeschlossen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Kühlbecken (1) mit Laufbahnen (9) für eine Bramme bzw. ein Blech (2) aufnehmenden, unten eine entsprechende Verriegelung zur Freigabe der Bramme/ des Bleches (2) besitzenden heb- und senkbaren Schlitten (3) ausgebildet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Schlitten (3) an einen Seilantrieb (4) angeschlossen ist.

**10. Vorrichtung nach Anspruch 9,**

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,**

**daß der Seilantrieb (4) zwei über am Schlitten (3) befestigte Seiltrommeln (5) geführte Seile (7) aufweist und die Seiltrommeln (5) mechanisch mit einem frequenzgeregelten Drehstrommotor gekoppelt sind.**

**11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,**

**d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t .**

**daß der Schlitten (3) über Rollen/Räder (8) auf den Laufbahnen (9) geführt ist.**

07.05.2003

gi.hk

41 009

SMS Demag AG, Eduard-Schloemann-Str. 4, 40237 Düsseldorf

**Zusammenfassung:**

Bei einem Verfahren zum Kühlen bzw. Abschrecken von Brammen und Blechen mit Wasser in einem Kühlbecken, in das die zuvor vertikal aufgerichteten Brammen und Bleche in Hochkantlage abgesenkt und temporär eingestellt werden, werden die Brammen und Bleche mit Kühlwasser bestrahlt. Das Kühlbecken weist hierzu beidseitig der abgesenkten Brammen/Bleche mit Ausrichtung auf deren Breitseiten-Oberflächen angeordnete Düsenbalken auf, die an einen Kühlwasserkreislauf abgeschlossen sind.

Fig. 1

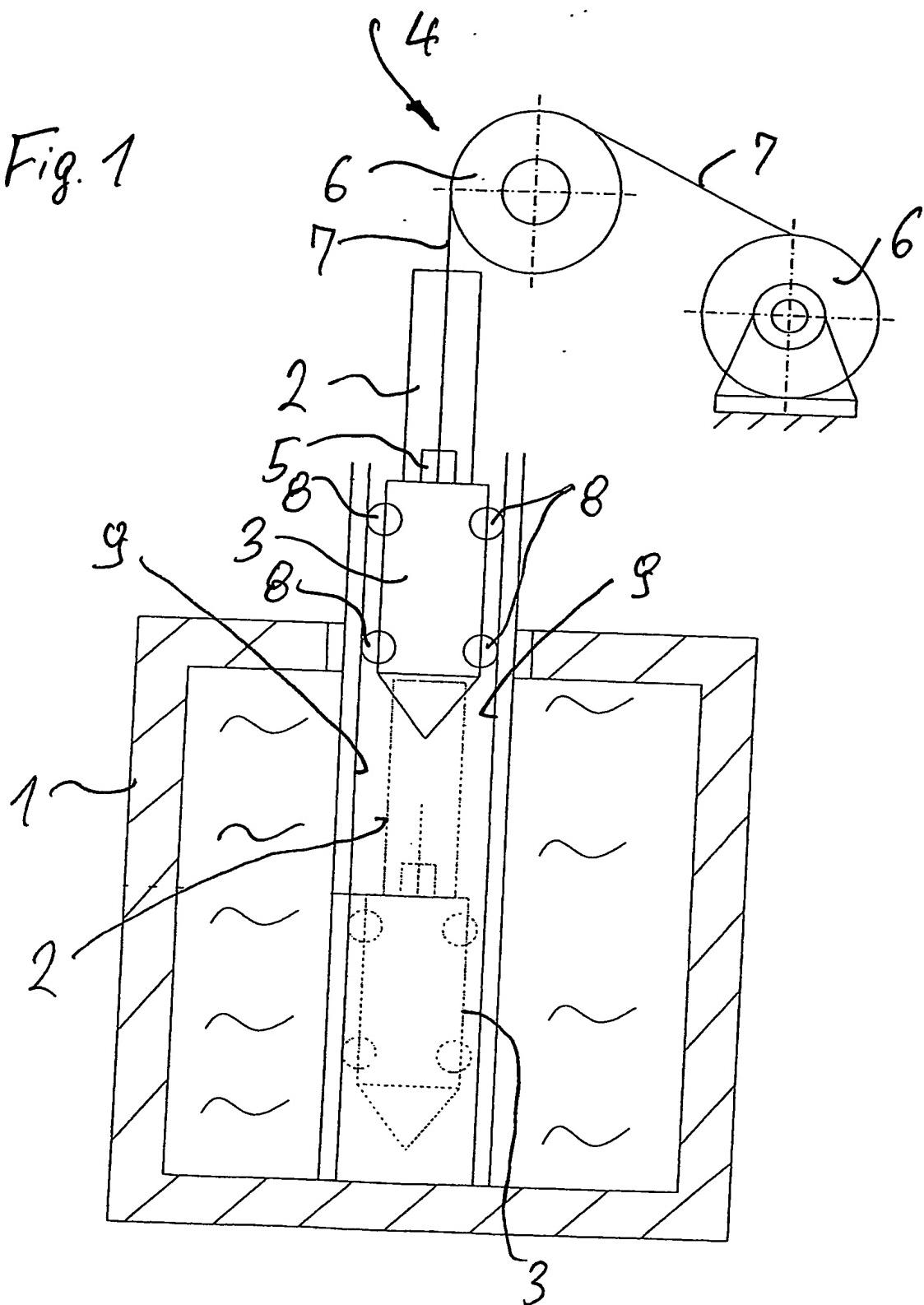


Fig. 2

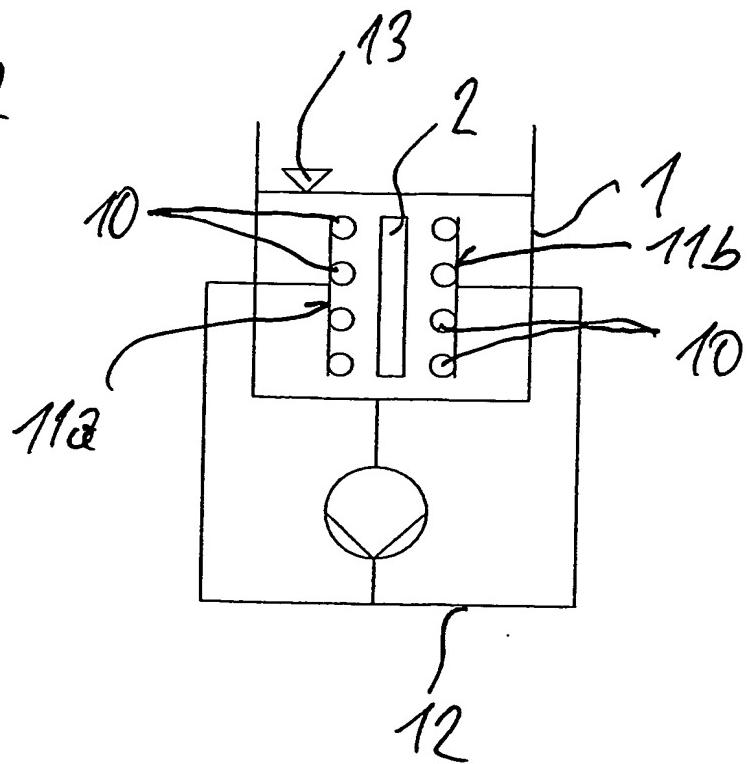


Fig. 3

